Um aber die Einzelheiten noch besser erfassen zu können, wurden — die Anregung hierzu gab W. KÜHNELT — dank des Entgegenkommens von R. SCHUBERT-SOLDERN im Institut für Experimentelle Zoologie und Vergleichende Anatomie und Physiologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien noch licht- wie elektronenmikroskopische Untersuchungen vorgenommen. Für diesen Beitrag, der hier als Abschnitt III folgt, bin ich H. ADAM und seiner Mitarbeiterin sehr zu Dank verpflichtet.

Literaturhinweise zu I.

1) EHRENBERG, K. & MAIS, K.: Die Schlenkendurchgangshöhle bei Vigaun (Salzburg) — Bericht über eine informative Grabung. — Anz. math. naturw. Kl. Österr. Ak. Wiss., 1966, 7, Wien.
2) — Über die Forschungen in der Schlenkendurchgangshöhle bei Vigaun im Sommer 1966. — Ibid. 1967, 1.
3) — Über die Forschungen in der Schlenkendurchgangshöhle bei Vigaun im Sommer 1967. — Ibid. 1968, 5.
4) — Die Forschungen in der Schlenkendurchgangshöhle im Sommer 1968. — Ibid. 1969, 2.
5) EDINGER, T.: Harnsteine eines Höhlenbären. — Paläont. Zeitschr. **15**, 4, Berlin 1933.

II. Der Röntgenologische Befund und seine Interpretation

Von Ernst RUCKENSTEINER

Von dem in Abschnitt I beschriebenen Hartgebilde wurden Röntgenaufnahmen in natürlicher Größe wie mit der Röntgenvergrößerungstechnik angefertigt. Auf einer mit Feinstfokus hergestellten Vergrößerungsaufnahme erscheint es als nahezu einheitlich dicht. Lediglich von einem umschriebenen Oberflächenbereiche erstrecken sich kurze, hellere Streifen schräg gegen einen zentraler gelegenen Bezirk. Der übrige Anteil erscheint vollkommen homogen.

Nach dem röntgenologischen Befunde ist es wahrscheinlich, daß das Gebilde organischen Ursprungs ist. Es ist aber nicht sekundär verkalkt oder versteinert und aus diesem Grunde auffallend dicht. Einlagerungen anorganischer Art, mineralische Bestandteile würden der Struktur ein differenzierteres Aussehen verleihen. Es kann sich also nicht um einen normalen, fossilisierten Knochen handeln, noch etwa um ein Konkrement. Hingegen könnte eine

kompakte Knochensubstanz vorliegen. Mangels jeglicher Bälkchenzeichnung ist dies freilich nicht erweisbar, doch legt diese Möglichkeit die Annahme nahe, daß es sich bei dem in Rede stehenden Hartgebilde tatsächlich um Knochen ohne spongiöse Anteile handelt. Ein solcher elfenbeinartiger Knochen, welcher ein Röntgenbild obiger Art hervorzubringen vermag, pflegt echte „eburnisierte Osteome", wie sie häufig am Schädel und insbesondere in Schädelhöhlen vorkommen, aufzubauen.

Die Erfahrung aus der Pathologie des Menschen lehrt, daß Knochengeschwülste, also echte Blastome des Skeletts, keineswegs selten sind. Hierbei sind bösartige Tumoren ungleich häufiger als gutartige. Jeder Knochen des Skeletts kann zum Ausgangspunkt werden. Bösartige Tumoren entstehen am leichtesten an den langen Röhrenknochen. Für die gutartigen Osteome hingegen gelten die pneumatischen Schädelhöhlen, das Schädeldach, die Kiefer und die Endphalange der großen Zehe als Prädilektionsstellen. E. KAUFMANN (1) schreibt, daß nahezu 90% der echten gutartigen Osteome am Schädel lokalisiert sind. Ein exophytisches Osteom der Schädelkapsel bleibt, auch wenn es bereits grössere Dimensionen erreicht hat, zumeist bedeutungslos. Die meisten Komplikationen werden von Höhlenosteomen durch Einflußnahme auf Nachbarorgane, auf das Auge, auf Zähne, auf die oberen Luftwege verursacht.

CH. W. SCHWARTZ (2) äußert die Annahme, daß viele Osteome des Schädeldaches von der Diploe ausgehen. Sie sollen dazu neigen, nach beiden Seiten über die Knochengrenzen vorzuwachsen. Sie können dadurch spindelig oder januskopfartig aussehen. Ihr Gefüge kann dicht wie Elfenbein erscheinen.

Zweifellos gibt es aber auch Schädelosteome, die von den oberflächlich fibrösen Anteilen des Knochens ausgehen. Diese Annahme wird bei Höhlenosteomen fast immer nahegelegt. Der Periostüberzug der Geschwulst geht dann kontinuierlich in die Umgebung über. Solche Osteome pflegen an der Schädelkapsel als Exostosen nach außen, als Enostosen in eine pneumatische Höhle hineinzuwachsen.

Es zeigt sich, daß Schädelosteome die Neigung besitzen, von den Grenzbereichen der chondralen und der primordialen Ossifikation auszugehen. A. SCHOLTZ (3) erklärt dies mit der Häufung von knorpeligen Zellansammlungen an diesen Stellen. Er verweist in diesem Zusammenhang auch auf die Epiphysenfugen der langen Röhrenknochen. Osteome dieser genetischen Form scheinen es besonders zu sein, die gestielt auftreten.

Diese Gewächse nehmen allmählich Pilzform an, wobei es der Kopf des Pilzes ist, der in die Höhle hineinwächst, sich der Innenform anpaßt und sie allmählich ausfüllt. Wächst er weiter, dann

werden die Höhlenwände verdünnt, zurückgedrängt und schließlich auch durchbrochen. Der Pedikel pflegt schmal und niedrig zu bleiben, so daß er atrophieren und abbrechen kann. Dann wird das Osteom von seinem Mutterboden getrennt und wird zum „nekrotischen Knochenkonkrement". H. TILLMANNS (4) hat diese Osteome als tot bezeichnet. Sie vermögen auch nicht mehr zu wachsen, sie verursachen, wenn sie die Nachbarschaft noch nicht bedrängen, für den Rest des Lebens keine Beschwerden. Lediglich bei einem Infekt der Höhle können sie zu Komplikationen führen.

Die Merkmale des Fundstückes (s. Abschn. I) erweisen, daß es sich um ein gestieltes eburnisiertes Osteom, also mit größter Wahrscheinlichkeit um ein Höhlenosteom handelt. Da es an einer Fundstätte von Höhlenbärenknochen bemerkt wurde und wegen seiner Ausmaße in einer pneumatischen Höhle eines Höhlenbärenschädels Platz findet (s. Abschn. IV), darf angenommen werden, daß ein Höhlenosteom von einem Höhlenbären vorliegt.

Ein in diesem Zusammenhang bemerkenswerter Hinweis findet sich bei J. H. CHILDREY (5): Osteome des Schädeldachs und besonders des Stirnbeins finden sich bei Tieren, am häufigsten bei Wiederkäuern. Eine Beziehung zur Hornbildung, aber noch viel mehr zur Geweihbildung wird von diesem Autor angenommen.

Literaturhinweise zu II.

1) KAUFMANN, E.: Spezielle pathologische Anatomie. De Gruyter 1938.
2) SCHWARTZ, Ch. W.: Americ. Journ. Roentgenol. **44**, 188, 1940.
3) SCHOLTZ, A.: Röntgenpraxis **13**, 213, 1941.
4) TILLMANNS, H.: Archiv für klin. Chir. **32**, 677 und Lehrbuch der spez. Chirurgie, Veit & Co. 1894.
5) CHILDREY, J. H.: Archiv of Otolaryngology **30**, 63, 1939.

III. Die licht- und elektronenmikroskopische Untersuchung

Von H. ADAM und H. FRIEDL

Ergebnisse der lichtmikroskopischen Untersuchung

Bei Betrachtung im Hellfeld sind bei 100facher und 250facher Vergrößerung bei sehr stark zugezogener Aperturblende des Kondensors im Schliffpräparat schattenartige Punkte zu erkennen, die nach ihrer Anordnung die Vermutung nahelegen, daß es sich um